

ANALISIS STABILITAS HASIL BEBERAPA VARIETAS PADI
DI BERBAGAI LINGKUNGAN¹⁾

STABILITY ANALYSES FOR YIELD OF SEVERAL RICE VARIETIES
IN DIFFERENT ENVIRONMENT

Oleh

Astanto Kasno²⁾ dan Ahmad Ansori Mattjik³⁾

ABSTRACT

Stability analyses for yield across environment were conducted for a set of rice (*Oryza sativa* L.) varieties. Twelve rice varieties (743, 744, 637, 669, 661, 672, 556, 030, 733, 041, 557) were tested in randomized block design with 4 replication at 25 locations in wet season 1980/1981. Data on grain yield were analyzed with *Eberhart* and *Russel* method to evaluate yield varietal stability. The line 743 was the top yielder (45 percent higher than the lowest variety 557). The mean yield among 744, 637, 669, 689, 661, 672, 556, 030, 733 and 041 did not differ significantly. The however were higher than the mean overall varieties. Yield stability analyses indicated that the line 030 had a regression coefficient greater than one, and 661 had a regression coefficient significantly less than one. The other lines had a regression coefficient did not differ significantly than one. However, all the lines had highly significant variances due to deviation from the regression, indicating that none of the varieties studied could be identified as a stable variety.

RINGKASAN

Analisis stabilitas untuk hasil di berbagai lingkungan dilakukan pada segugusan galur-galur padi (*Oryza sativa* L.) Duabelas galur padi (743, 744, 637, 669, 689, 661, 672, 556, 030, 733, 041, 557) diuji dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 ulangan di 25 lokasi pada musim penghujan 1980/181. Data hasil (gram/petak) dianalisis dengan menggunakan metode *Eberhart* dan *Russel* untuk menilai kestabilan suatu varietas. Galur nomor 743 memberikan hasil tertinggi, yaitu 45 persen lebih tinggi dari galur nomor 557 yang memberikan hasil terendah. Hasil rata-rata galur-galur nomor 744, 637, 669, 689, 661, 672, 556, 030, 733, dan 041 adalah setingkat, tetapi lebih tinggi dari hasil rata-rata semua galur. Hasil analisis stabilitas menunjukkan bahwa galur nomor 030 memiliki koefisien regresi lebih besar dari satu, dan nomor 661 memiliki koefisien regresi yang lebih kecil dari satu. Galur-galur lainnya memiliki koefisien regresi yang tidak berbeda nyata dengan satu. Semua galur yang diuji memiliki simpangan dari regresi yang berbeda dengan nol, menunjukkan bahwa tidak terdapat satu galurpun yang dapat digolongkan sebagai galur yang stabil.

PENDAHULUAN

Varietas padi (*Oryza sativa* L.) yang dikembangkan di dalam pemuliaan tanaman pada akhirnya akan ditanam petani di berbagai lingkungan yang berbeda-beda. Hasil percobaan multi lokasi galur-galur harapan padi sering menunjukkan adanya perbedaan daya hasil di masing-masing lokasi. Hasil tertinggi suatu galur di suatu lokasi sering tidak konsisten di lokasi yang lain. Oleh karenanya sulit bagi pemulia tanaman di dalam memilih galur-galur yang terbaik. Di sini pemulia tanaman dihadapkan dengan satu hal yang penting, yaitu interaksi genotipe x lingkungan. Dengan adanya interaksi geno-

tipex lingkungan, korelasi genotipe dan fenotipe akan berubah dan kesimpulannya menjadi rumit (*Comstock* dan *Moll*, 1963). Adanya interaksi genotipe x lingkungan dapat diketahui dari tanggapan varietas yang berbeda-beda di setiap lingkungan (lokasi dan musim). Hal ini menyebabkan berubahnya urutan (rank) nisbi dari varietas yang bersangkutan dari lokasi ke lokasi dan dari musim ke musim. Sehingga sulit mengambil keputusan mengenai varietas yang akan dilepas sebagai varietas unggul baru dan yang akan diikutsertakan di dalam siklus perbaikan tanaman berikutnya (*Wood et al.*, 1981). Pemuliaan tanaman pada hakekatnya adalah memanfaatkan

1) Masalah Khusus yang diajukan pada Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor

2) Mahasiswa Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, dan

3) Staf Edukatif pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

interaksi genotipe x lingkungan, sehingga daripadanya diperoleh tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan.

Untuk mencirikan penampilan varietas di berbagai lingkungan dan untuk membantu pemulia tanaman dalam memilih varietas, dilakukanlah pendekatan dengan analisis stabilitas. Dari berbagai analisis, yang banyak dipakai adalah analisis regresi yang dikembangkan oleh *Finley* dan *Wilinson* (1963) dan oleh *Eberhart* dan *Russel* (1966).

Menurut *Finlay* dan *Wilkinson* (1963), varietas ideal ialah varietas yang memiliki potensi hasil maksimum di lingkungan yang paling produktif dan memiliki stabilitas maksimum. Varietas yang stabil ialah varietas yang memiliki koefisien regresi (b) sama dengan satu dan simpangan dari regresi (s_{di}^2) sama dengan nol. Suatu varietas dengan hasil tinggi dan memenuhi kedua kriteria tersebut akan mempunyai penampilan yang baik di semua lingkungan (*Eberhart* dan *Russel*, 1966). Penggunaan varietas unggul yang stabil sangat penting untuk mengurangi resiko petani yang mungkin timbul akibat perubahan lingkungan yang tidak dapat diramalkan (*Subandi*, 1979).

Pembahasan analisis stabilitas hasil dari percobaan daya hasil multi lokasi galur-galur harapan padi yang diuji dilaporkan dalam tulisan ini.

BAHAN DAN METODE

Bahan untuk percobaan terdiri dari 12 galur harapan padi yang diuji di 25 lokasi di berbagai tempat di Indonesia pada musim hujan 1980/1981. Percobaan dilaksanakan dengan kerjasama antara Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor dan Pembinaan Mutu Benih dari Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Keterangan mengenai galur yang diuji, jenis tanah, tempat percobaan, disajikan pada Tabel 1.

Percobaan dilaksanakan masing-masing dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan, ukuran petak 5 x 4 m, umur bibit 21 hari, penanaman dengan 3 bibit per rumpun, dan pemupukan dilakukan dengan dosis 120 kg N dan 90 kg P_2O_5 per hektar masing-masing dalam bentuk Urea dan TSP. Data yang diamati ialah berat gabah kering per petak (kg/petak).

Keseragaman galat percobaan ditentukan dengan uji *Bartlett* khi kuadrat seperti yang digunakan oleh *Totowarsa* (1978) sebagai berikut :

$$X_c = \frac{1}{C} f_t \log_e S_p^2 - \sum (f_i \log_e S_i^2)$$

dengan derajat bebas (k - 1) dimana,

k = banyak galat percobaan

$$C = \text{faktor korelasi } 1 + \frac{1}{3(k-1)} - \sum \left(\frac{1}{f_i} - \frac{1}{f_t} \right)$$

f_i = derajat bebas galat percobaan ke-i

f_t = jumlah derajat bebas galat percobaan

S_i^2 = kuadrat tengah galat percobaan ke-i

S_t^2 = kuadrat tengah galat gabungan = $\sum f_i S_i^2 / f_t$

Stabilitas hasil dianalisis menurut model *Eberhart* dan *Russel* (1966) yaitu :

$$Y_{ij} = U_i + B_i I_j + d_{ij}$$

dimana :

Y_{ij} = rata-rata hasil varietas ke-i pada lingkungan ke-j

U_i = rata-rata hasil varietas ke-i dari semua lingkungan

B_i = koefisien regresi yang menunjukkan pengaruh variasi lingkungan terhadap hasil varietas ke-i

I_j = indeks lingkungan = rata-rata hasil semua varietas di lingkungan ke-j dikurangi dengan rata-rata umum

d_{ij} = simpangan dari regresi hasil varietas ke-i di lingkungan ke-j

Model ini juga telah digunakan oleh *Subandi* (1979), *Sujitno*, *Subandi*, dan *Sudjana* (1981) untuk analisis stabilitas hasil jagung, dan *Sumarno* (1982) untuk analisis stabilitas hasil kedelai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 25 unit data percobaan yang tersedia, kesemuanya layak dianalisa. Kelayakan ini dinilai berdasarkan koefisien keragaman. Semua unit percobaan memiliki koefisien keragaman yang kurang dari 30 persen (Tabel 1).

Hasil analisis kehomogenan ragam galat percobaan ternyata tidak berbeda nyata. Nilai X_c^2 sebesar 8.86 jauh lebih kecil dibandingkan dengan $X_{(0.001; 24)}^2 = 45.60$. Hal ini sesuai dengan anggapan yang dianut untuk melakukan analisis gabungan. Sebenarnya di dalam percobaan yang melibatkan pengulangan lokasi dan musim sulit sekali menghindari adanya ketidakhomogenan ragam galat percobaan (*Totowarsa*, 1978).

Sidik ragam stabilitas hasil, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2, memperlihatkan bahwa varietas berbeda sangat nyata. Ini berarti bahwa varietas-varietas atau galur-galur yang diuji mempunyai kemampuan berproduksi yang berbeda. Galur nomor 743 memberikan hasil yang paling tinggi di antara semua galur yang diuji, yaitu 9.419 kg/petak, atau 45 persen lebih tinggi dari galur nomor 557 yang memberikan hasil terendah. Galur-galur nomor 744, 637, 669, 689, 661, 672, 556, 030 733 dan 041 mempunyai potensi hasil yang sama atau

Tabel 1. Lokasi Jenis Tanah dan Koefisien Keragaman pada Pengujian 12 Galur Padi di Musim Hujan 1980/1981

(Table 1. Location, Soil Type and Coefficient of Variability for 12 Varieties Grown in Wet Season 1980/1981)

Lokasi (Location)		Jenis tanah (Soil type)	Koefisien keragaman (Coefficient of variability)
Dana (Rural)	Propinsi (Province)		
Wonorejo	Jawa Timur	-	27.65
Karangmojo	Jawa Timur	Grumosol	17.72
Balung	Jawa Timur	-	13.12
Jiwan	Jawa Timur	Grumosol	5.69
Balung	Jawa Timur	-	13.07
Kedung Galar	Jawa Timur	-	20.38
Margoyoso	Jawa Tengah	Mediteran Coklat	12.71
Banyudono	Jawa Tengah	Regosol	5.71
Purwodadi	Jawa Tengah	Alluvial	10.06
Mlati	Yogyakarta	Regosol	22.65
Kretek	Yogyakarta	Regosol	15.52
Bantul	Yogyakarta	Lentisol	10.05
Bantulopo	Yogyakarta	Lentisol	15.28
Subang	Jawa Barat	-	20.38
Subang	Jawa Barat	Latosol	19.36
Wanayasa	Jawa Barat	Podzolik	13.28
Medantuntungan	Sum. Utara	Andosol	3.39
Kota Utara	Sum. Utara	Latosol	11.44
Buay Madang	Sul. Selatan	-	14.12
Bantoeng	Sul. Selatan	Regosol	9.76
Gangking	Sul. Selatan	Alluvial	5.11
Mapakasungu	Sul. Selatan	Alluvial	23.81
Baru	Sul. Selatan	Alluvial	11.79
Motirobula	Sul. Selatan	Alluvial	7.89
Sumbawa	NTB	-	12.54

Tabel 2. Sidik Ragam Stabilitas Hasil 12 Galur Padi yang Diuji di 25 Lingkungan pada Musim Hujan 1980/1981.

(Table 2. Analyses of Variance for Grain Yield of 12 Rice Varieties Grown in 25 Location in Wet Season 1980/1981)

Sumber keragaman (Source of variation)	db	Kuadrat tengah (Mean squer)
Varietas (varieties)	11	13.0342**
Lingkungan (linier) (Environment (linier))	1	1365.5099**
Varietas x Lingkungan (linier) (Varieties x Environment (linier))	11	4.8933**
Simpangan gabungan (Polled deviation)	276	2.1527
Galat gabungan (Polled error)	825	0.3182

** Nyata pada taraf 0.01 (Significant at 0.01)

di atas rata-rata semua galur. Galur-galur dalam kelompok ini hasilnya berkisar antara 7.39 – 9.031 kg/petak atau 14 – 39 persen lebih tinggi dari hasil yang diperoleh galur nomor 557 yang memiliki hasil terendah (Tabel 3).

Interaksi varietas x lingkungan (linier) berada sangat nyata. Ini berarti bahwa paling sedikit terdapat satu koefisien regresi (b_1) yang tidak sama dengan nol. Galur-galur nomor 661 dan 030 memiliki koefisien regresi yang berbeda dengan satu. Sedangkan galur-galur yang lainnya memiliki koefisien regresi yang tidak berbeda dengan satu. Tetapi semua galur memiliki simpangan dari regresi (S_{di}^2) yang tidak sama dengan nol (Tabel 2 dan 3). Oleh karena itu menurut kriteria stabilitas dari *Eberhart* dan *Russel* (1966), maka tidak satu galurpun yang dapat diklasifikasikan sebagai varietas yang stabil. Galur-galur padi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan galur-galur dari generasi lanjut yang masing-masing mempunyai susunan genetik yang seragam. Galur-galur yang demikian umumnya kurang stabil bila dibandingkan dengan yang mempunyai susunan genetik beragam (*Allard* dan *Bradshaw*, 1964). Selain itu tidak adanya galur yang stabil dapat disebabkan oleh pemuliaannya yang tidak diarahkan kepada stabilitas hasil. *Suwarno et al.* (1984) yang meneliti 22 varietas/galur padi di 34 lokasi di berbagai daerah di Indonesia pada pengujian selama MK (musim kemarau) 1978 dan MH (musim hujan) 1978/1979 juga menemukan adanya ketidakstabilan hasil dari semua varietas/galur yang diuji.

Tabel 3. Hasil Koefisien Regresi (b_1), dan Simpangan dari Regresi (S_{di}^2) dari 12 Galur Padi di 25 Lingkungan MH 1980/1981

(Table 3. Yield, Regression Coefficient (b_1), and Deviation from Regression (S_{di}^2) at Rice Varieties at 25 Location in Wet Season 1980/1981)

Varietas (varieties)	Hasil (kg/petak) (Yield, kg/plot)		b_1	S_{di}^2
	Rata-rata (mean)	Kisaran (range)		
743	9.419	4.900-14.250	1.11	1.249**
744	9.031	3.930-13.975	1.00	2.006**
637	8.557	4.775-13.710	1.02	1.706**
669	8.517	4.440-13.320	0.99	0.966**
689	8.516	5.000-13.550	1.23	0.282**
661	8.150	4.337-12.428	0.58++	2.623**
672	8.256	4.800-12.500	0.95	0.292**
556	8.221	4.660-14.100	1.08	2.279**
030	8.017	0.450-14.190	1.25+	2.306**
733	8.006	3.500-12.110	0.89	0.345**
041	7.390	1.700-13.760	0.99	4.708**
557	6.496	1.950-12.090	0.97	3.245**
LSD (0.05)	0.800			

** nyata pada taraf 0.1 (significant at 0.01)

++ nyata pada taraf 0.01 (significant at 0.01)

+ nyata pada taraf 0.05 (significant at 0.05)

KESIMPULAN DAN SARAN

Galur-galur nomor 689, 672, dan 733 menunjukkan ragam simpangan regresi yang relatif kecil, yaitu 0.282, 0.292, dan 0.345. Galur-galur ini disarankan untuk diperbaiki sifat-sifat kurang baiknya melalui program pemuliaan, hingga dapat dilepaskan sebagai varietas unggul yang stabil hasilnya (Tabel 3).

Ragam simpangan regresi semuanya nyata, ini menunjukkan bahwa interaksi varietas dengan lingkungan secara keseluruhan tidak linier dengan indeks lingkungan. Pembentukan strata lingkungan berdasarkan beberapa kesamaannya mungkin akan sangat membantu dalam menghindari adanya interaksi varietas x lingkungan. Faktor-faktor lingkungan seperti suhu, curah hujan, intensitas cahaya, elevansi, dan jenis tanah dari lokasi percobaan dapat digunakan untuk stratifikasi lingkungan. Stratifikasi lingkungan ini akan lebih baik lagi bila diikuti dengan pengelompokan varietas berdasarkan komponen hasil. Dengan demikian, masing-masing strata lingkungan diharapkan mempunyai varietas terbaik yang berbeda satu dengan yang lain. Varietas yang terbaik di lingkungan tertentu, sebaiknya dilepas dan dianjurkan untuk dipergunakan sebagai varietas yang cocok untuk keadaan lingkungan tertentu akan semakin baik. Hal ini memungkinkan dilakukannya rotasi varietas sebagai salah satu cara untuk menghindari adanya serangan hama/penyakit dan cepatnya kerapuhan genetik dari ketahanan varietas terhadap hama/penyakit. Di samping itu, banyaknya varietas untuk memilih varietas padi yang sesuai dengan keinginannya.

Dari hasil analisis stabilitas pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat satu galurpun yang dapat diklasifikasikan sebagai varietas yang stabil. Galur-galur nomor 661 dan 030 dapat dikatakan sebagai varietas yang sangat tidak stabil. Galur-galur nomor 744, 627, 669, 689, 661, 672, 556, 030, 733 dan 041 memiliki daya hasil yang tidak berbeda dan di atas hasil rata-rata semua varietas.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa :

1. Pelepasan galur-galur padi sebagai varietas unggul baru sebagai tindak lanjut dari penelitian ini seyogyanya hanya ditujukan pada lingkungan tertentu.
2. Perlu diadakan pengelompokan padi berdasarkan hasil untuk memudahkan penggunaannya sebagai varietas baku atau pembandingan, bahan seleksi di kemudian hari, dan dalam pengujian-pengujian yang lebih luas.
Galur-galur nomor 689, 672, dan 733 memiliki ragam simpangan regresi yang relatif kecil dapat diikuti dalam siklus perbaikan tanaman padi berikutnya, sehingga dapat dilepas sebagai varietas unggul yang hasilnya stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W., and A.D. Bradshaw.* 1964. Implication of fenotype environment interaction in applied plant breeding. *Crop sci.* 4:503-507.
- Comstock, R.E., and R.H. Moll.* 1963. Genotype x environment interaction. Pages 164-169. In *W.D. Hanson and H.F. Robinson* (eds.). *Statistical genetics and plant breeding.* Nat. Acad. Sci., Washington, D.C.
- Eberhart, S.A., and W.A. Russel.* 1966. Stability parameter for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
- Finlay, K.W., and W.A. Wilkinson.* 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14:742-754.
- Subandi.* 1979. Yield stability of nine early maturing varieties of corn. *Contributions.* 53:1-11.
- Sujitno, Subandi, dan Sudjana.* 1981. Stabilitas hasil jagung umur genjah di berbagai lokasi dan musim. *Penelitian Pertanian.* 1:12-15.
- Sumarno.* 1982. Yield stability of "Orba" soybean cultivar. *Penelitian Pertanian.* 2:75-77.
- Suwarno, Z. Harahap, dan H. Siregar.* 1984. Interaksi varietas dengan lingkungan pada percobaan daya hasil padi. *Penelitian Pertanian.* 4:86-90.
- Totowarsa.* 1978. Analisis percobaan varietas padi di beberapa lokasi di Indonesia selama beberapa musim pengujian. Tesis MS. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Wood, D.R., P. McClean, and A.A. Mattjik.* 1981. Stability parameters for yield, protein content, and available methionine of pinto bean cultivars. *Colorado State Univ., Ft. Collins, CO.* 80532.

FORMULIR LANGGANAN

Buletin Agronomi terbit dua sampai tiga kali setahun. Bila Anda berminat untuk berlangganan Buletin Agronomi, harap membayar uang muka minimal untuk tiga kali penerbitan dengan harga Rp 1.500,00 (seribu limaratus rupiah) tiap eksemplar termasuk ongkos kirim.

----- Gunting di sini -----

**Kepada : Yth. Redaksi Buletin Agronomi
Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian, IPB
Jalan Raya Pajajaran
B O G O R**

Kami bermaksud berlangganan Buletin Agronomi. Untuk itu kami kirimkan uang Rp
(.....) untuk penerbitan yang akan datang.

Terima kasih.

..... 19

Hormat kami,

(_____)